Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus

von

H. B. Foullon,

Adjunct der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. März 1891.)

Herr Gejza Bukowski hat mir die von ihm auf der Insel Rhodus gesammelten Gesteine zur Untersuchung übergeben, deren Resultate den Gegenstand der nachfolgenden Mittheilung bilden.

Über das Vorkommen der einzelnen Gesteine sind hier nur kurze Bemerkungen beigefügt, Ausführlicheres hierüber hat Herr Bukowski bereits publiciert und sei auf diese Mittheilungen verwiesen.[1]

Bei der Anordnung des Stoffes wurde der petrographische Standpunkt gewählt; es folgt auf die Beschreibung anstehender Gesteine die, der im fluviatilen Schotter vorkommenden, welche nach Bukowski (a. a. O.) nicht eigentlich Rhodus angehören, sondern vom kleinasiatischen Festlande stammen; hieran schliessen sich die Serpentine und die aus ihnen hervorgegangenen klastischen Bildungen. Ein eigener Abschnitt ist den mineralischen Bildungen aus dem eocänen Flysch gewidmet und zwar dem Albit führenden Kalk, dem Bergholz und glaucophanartigen Hornblenden.

A. Anstehende eruptive Gesteine.

1. Diabas.

Vom Fusse des Monte Levtopodi, der sich SSW. von Maritza erhebt, stammt ein deutlich feinkörniges graugrünes Gestein, welches unter dem Kalk hervortritt. Es ist nach der

[1] Sitzungsb. der kais. Akademie der Wissenschaften. Math. naturw. Cl. Bd. XCVIII, Abth. I, 1890, S. 208—272.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mineralogischen Zusammensetzung und dem Gesammthabitus ein Diabas der selteneren, Salit enthaltenden, Gruppe.

Der Feldspath erscheint in langen Leisten, welche ausnahmslos Zwillingsstreifung zeigen, gewöhnlich sind es nur wenige Lamellen, die die Leisten zusammensetzen, doch zählt man nicht selten sechs bis acht solche. Nur in wenigen Fällen sind die Prismen scharf entwickelt, eine gerade Abstumpfung herrscht vor, doch kann man auch hier, wie in so vielen Fällen, sagen, dass der Feldspath idiomorph ausgebildet ist.

Dasselbe gilt von dem nahezu farblosen Augit, der der Kürze halber als Salit bezeichnet werden soll. Während der Krystallisation dieses Minerales muss wenigstens ein Theil des Feldspathes schon vorhanden gewesen sein, denn einzelne Leisten des letzteren sind tief in den Augit eingewachsen. Während die Grösse der Feldspathleisten geringere Unterschiede zeigt, sind bei dem Salit die Dimensionen sehr schwankend, von sehr kleinen Individuen steigt er zu verhältnissmässig grossen an, die grössten erreichen aber noch nicht die Länge, wie sie manche Feldspathleisten aufweisen, doch ist ihre Dicke im Verhältniss zu diesen eine bedeutende. Als Maximaldimensionen wurden 0·95 zu 0·68 *mm* beobachtet. Als ganz farblos lässt sich dieser Augit wohl nicht bezeichnen, denn in dicken Schliffen zeigt er einen schwachen gelblichen Stich. Auf einen nicht unbedeutenden Eisengehalt weisen auch die Zersetzungsproducte, von welchen noch die Rede sein wird. Seine Eigenschaften stimmen gut mit denen überein, welche Rosenbusch von diesem Gemengtheil gewisser Diabase anführt,[1] doch zeigen sich auch einige Abweichungen. Wenn auch im Allgemeinen idiomorphe Ausbildung anzunehmen ist, so besitzen nur wenige Individuen schärfer begrenzte Krystallform. An den verschiedenen Schnitten lassen sich die Prismen, die Querfläche (010), untergeordnet die Endfläche (001) und Pyramiden (111), endlich ($10\bar{1}$) beobachten. Auffallenderweise fehlt (100) fast ganz, was sich in den sechsseitigen Querschnitten durch den Axenaustritt sehr schön nachweisen lässt. Die prismatische Spaltbarkeit kommt in grösseren

[1] Mikrosk. Physiog. d. massigen Gesteine. II. Aufl., S. 178 u. f. und S. 186.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Individuen deutlich, in kleinen fast gar nicht zum Ausdrucke, andeutungsweise sieht man ab und zu eine Absonderung parallel (100), in langgezogenen Individuen eine unregelmässige Querabsonderung mehr weniger senkrecht auf die c-Axe. Zwillingsbildung nach (100) ist sehr selten zu beobachten. Entgegen den Wahrnehmungen Rosenbusch's und Törnebohm's[1] ist dieser Augit hier der widerstandsfähigste Bestandtheil. Eine Umwandlung, von Sprüngen und Spaltrissen aus, hat fast gar nicht stattgefunden, die Veränderung ist auf die Oberfläche beschränkt und bildet auch da nicht immer eine geschlossene Verwitterungsrinde, sondern tritt häufig nur partiell auf. In den wenigen Fällen, in welchen sich mit Sicherheit das mit dem Salit vergesellschaftete neugebildete Mineral als von ihm abstammend erkennen lässt, ist es ein gelbgrünes feinstfaseriges Gebilde, das seinen Eisengehalt nur vom fast farblosen Augit erhalten haben kann, den es aber zum Theil an warme verdünnte Salzsäure abgibt. In allen sichtbaren Eigenschaften stimmt dieses Mineral mit jenen überein, welches aus dem zweiten Augit hervorgeht, nur ist es in der Farbe etwas lichter und weniger pleochroitisch.

Der zweite, in reichlicher Menge vorhandene Augit bildet, wie so häufig in den Diabasen, die Ausfüllung zwischen Feldspath und Salit, es ist der typische braune Diabasaugit. Hier zeigt er eine, für einen monoklinen Pyroxen auffallend starke Absorption und deutlichen Pleochroismus (parallel *a* dunkelbraun, *b* und *c* lichtbraun). Die Umwandlung in das bekannte „unbekannte" chloritische Mineral ist eine allgemeine. Es bildet feinfaserige Aggregate, meist in genähert paralleler Anordnung der Fasern unter sich und gleicher Stellung gegen die *c*-Axe des Augits. Die Farbe ist grün, der Pleochroismus schwankt zwischen Grün und Gelb, die Polarisationsfarben sind oft verhältnissmässig lebhaft. Zufolge der letzteren Eigenschaften und dem ab und zu wahrnehmbaren Auftreten mehr dickstängeliger Bildungen denkt man unwillkürlich an Hornblende, respective Uralitbildung. Wenn man aber anderseits sieht, wie leicht das Mineral einen grossen Theil seines Eisengehaltes und der Magnesia an ver-

[1] Über die wichtigeren Diabas- und Gabbrogesteine Schwedens, Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1877. Erste Abhandlung, S. 258—274.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dünnte warme Salzsäure abgibt, hiebei eine gleichmässig grünlichgelbe Farbe erhält, den Pleochroismus zum guten Theil verliert und nur mehr Polarisationsfarben I. Ordnung zeigt, so bleibt man bei der Chloritdiagnose. Die Umwandlung des Augits in den „Chlorit“ ist eine allmählige, nirgends sind die Grenzen zwischen ursprünglichem und neugebildetem Mineral scharf ausgesprochen, beide verschwimmen ineinander, das neugebildete Mineral sendet einzelne strahlige Büschel in die Nachbarschaft aus. Die Umwandlung erfolgt glatt ohne sichtbare Bildung anderer Minerale.

Das in ziemlicher Menge vorhandene Titaneisen, durch seine bekannte Umwandlung und Skeletbildung charakterisirt, ist fast ausschliesslich an den zweiten Augit gebunden.

Es wäre dringend wünschenswerth gewesen, die chemische Zusammensetzung des lichten Augites zu ermitteln. Ein Versuch, denselben zu isoliren, gab versprechende Resultate, nur würde wegen der massenhaft auftretenden Zwischenproducte eine grosse Menge Materials nöthig sein, weit mehr als zur Verfügung steht, das ja auch zum Theil erhalten bleiben sollte.

2. Porphyrit, Andesit?

Bei Kastelos tritt mitten im Flysch und Kreidekalk, den Kalk augenscheinlich überlagernd, ein Gestein auf, das vielfach von feinen Rissen durchzogen ist, welche alle mit Eisenoxyd überzogen sind.

In Folge der weitgehenden Veränderung, welche das Gestein erfahren hat, gibt die mikroskopische Untersuchung nur beschränkte Aufschlüsse über seine ursprüngliche Zusammensetzung. Jetzt erkennt man noch zahlreiche kleine Plagioklasleisten mit theilweise erhaltener Zwillingsstreifung, Reste eines schwach gelblichröthlichen Augites, der theils lang säulenförmig, theils in kürzer gedrängten Formen erscheint, und eine grosse Menge einer gelbbraunen Masse, die doppelbrechend und, wie stärkste Vergrösserung lehrt, ab und zu zu kleinen Kügelchen aggregirt ist. Ob Einsprenglinge vorhanden waren, lässt sich nicht mehr nachweisen, hingegen erscheinen kleine Mandeln, welche mit Prehnit (?) erfüllt sind. Carbonate fehlen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der ganze Habitus spricht mehr für ein porphyritisches Gestein, vielleicht hat es dem Spilittypus Rosenbusch's entsprochen, möglicherweise war auch Olivin vorhanden und das ganze ein Andesit. Das in geringer Menge vorhandene Erz dürfte ausschliesslich Magnetit sein.

B. Gerölle aus den mittelpliocänen fluviatilen Bildungen.

Es wurde bereits oben bemerkt, dass Herr Bukowski die Rollstücke der Eruptivgesteine, welche in den fluviatilen Bildungen eingebettet sind, als nicht von der Insel Rhodus herstammend betrachtet, sondern deren Einschwemmung vom kleinasiatischen Festlande annimmt, wo ja bekanntlich Eruptivgesteine nicht selten sind.[1] Die Angaben in der Literatur über diese gestatten kaum eine eingehende Vergleichung mit den vorliegenden Proben, es mag so genügen, die vorliegenden Materialien ihrer Zusammensetzung nach zu charakterisiren.

Der grösste Theil der Geschiebestücke ist gewissen grünen Sandsteinen entnommen, auf die noch zurückzukommen sein wird, ein kleiner Theil stammt aus Schottern, in denen Kalkgerölle vorherrschen.

Nach den Bruchstücken zu urtheilen wechseln die Dimensionen der Gerölle stark, die grössten mögen Durchmesser bis zu 15 *cm* erreicht haben und gehen bis circa 4—5 *cm* herab. Die Oberflächen sind durchwegs stark gerundet.

1. Diabase.

Vom Monastir Thari, östlich von Rhoino und aus den Conglomeratsandsteinen zwischen dem Elias- und Kitalaberg liegen gleichmässig graugrüne, feinkörnige Gesteine vor, von denen das der zweitgenannten Localität etwas Pyrit enthält. Es sind typische Diabase, in denen der Augit fast ganz der bekannten Umwandlung verfallen ist. In einer Probe von Rhoino und der aus der Gegend zwischen Elias- und Kitelaberg ist auch der Feldspath verändert und tritt damit reichliche Epidotbildung auf. Die grösseren Körner und Krystalle dieses Minerales sind weingelb, die Dimensionen sinken nicht weit herab, die sonst so häufigen Aggregate kleinster Körnchen fehlen ganz.

[1] A. a. O. S. 244.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2. Gabbro.

Dem aufgesammelten Materiale nach scheinen die Gabbrogesteine eine Hauptrolle in den Geröllen zu spielen, es liegen zahlreiche Proben vor, von denen verschiedene Ausbildungsweisen zur mikroskopischen Untersuchung gelangten.

Ein geradezu idealer Gabbro stammt aus der Umgebung Rhoinos, der fast ausschliesslich aus Plagioklas und typischem graulichgrünen, schwach gefärbten Diallag besteht, die zu einem mittelkörnigen Gestein vereint sind. In verschwindender Menge gesellen sich Körnchen eines braunen monoklinen Pyroxens hinzu. Ein vereinzeltes Hornblendesäulchen ist bei der Frische der Bestandtheile wohl als primär anzusehen. Erze fehlen als Gesteinsgemengtheil, mögen aber unter den staubförmigen Einschlüssen im Diallag vertreten sein.

Aus der Gegend zwischen dem Elias- und Kitalaberge liegt ein ähnliches Gestein vor. Während in dem erstgenannten Feldspath und Diallag in ziemlich gleicher Menge vorhanden und körnig ausgebildet sind, herrscht hier der Diallag bedeutend vor; er ist mitunter, wenigstens in der Prismenzone, scharf ausgebildet und gibt achtseitige Querschnitte. Die Umwandlung des Diallags ist hier eine allgemeine und sind viele Individuen ganz, andere zum grossen Theil der Serpentinisirung verfallen. Diese Art der Zersetzung, ohne Zwischenbildung von Hornblende, kommt bei den vorliegenden Gabbrogesteinen nur noch einmal vor.

Aus dem Schotter vom Berge Trullos bei Arnitha stammt eine Probe, die durch die gute idiomorphe Entwickelung der durchstäubten Plagioklase ausgezeichnet ist. Wie schon die Vertheilung der staubförmigen Einschlüsse zeigt, besitzen sie einen zonalen Bau, der im polarisirten Lichte deutlich hervortritt, die einzelnen Schalen haben keine scharfen Begrenzungen, sondern gehen allmählig in einander über. Der Diallag ist vielfach in Kernen erhalten, während die Randpartien in Hornblende umgewandelt sind. Wo diese ein filziges Aggregat bildet, ist die Entscheidung für deren Neubildung leicht. Schwierig wird sie dort, wo compacte Säulen des Amphibols auftreten. Derlei Verhältnisse sind oft beschrieben und soll die Beschreibung nicht wiederholt werden, sie weisen aber darauf hin, dass auch diese Hornblende aus dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Pyroxen entstanden ist. Hier stellt sich ein ziemlicher Erzgehalt ein, er ist ursprünglich und wohl dem Titaneisen zugehörig.

Solche Gabbros, deren Diallag in Hornblende umgewandelt ist, finden sich häufig. Eine mittelkörnige Probe aus der Gegend von Artamiti ist durch ihren Feldspath ausgezeichnet. Er besitzt zonal angeordnete Interpositionen, Augit und Hornblendemikrolithe, rectanguläre Flüssigkeitseinschlüsse, zahlreiche Gasporen und, wie es scheint, auch einzelne Glaseinschlüsse in Form „negativer Krystalle". Von besonderem Interesse ist, dass solche strichweise angeordnete Züge plötzlich enden, und nur ein Theil der Krystalle diese, nach Ebenen parallel *M* und den Prismen eingelagerten, Interpositionen besitzt. Polysynthetische Verzwillingung nach dem Periklingesetz ist die Regel, es erfolgen aber auch weitere Verwachsungen nach dem Manebacher und Karlsbader Gesetze. Von dieser Localität, ferner von jener zwischen dem Elias- und Kitalaberge liegen grobkörnige Varietäten vor. Das Maximum der Korngrösse bietet eine solche von Rhoino, in der einzelne Feldspathkrystalle über 3 *cm* Durchmesser erreichen. Da der Feldspath überdies frisch und nahezu einschlussfrei ist, bot sich eine günstige Gelegenheit dar, denselben eingehender zu untersuchen.

Schon der Gewinnung reinen Materials stellten sich einige Hindernisse entgegen, indem sich die Durchwachsung mit neugebildeter Hornblende als viel allgemeiner vorhanden zeigte, als Dünnschliffe annehmen liessen. Die kleinen, möglichst reinen Spaltstücke wurden in eine Jodkalium-Jodquecksilberlösung eingetragen und eine Partie abgeschieden, die bei einem specifischen Gewichte von 2·742 eben kaum mehr schwebte. Es war dies die Hauptmasse des Materials. Bei weiterer Verdünnung schied sich bis 2·735 fast aller Feldspath ab, nur einige wenige Blättchen kamen erst bei 2·724 zum Schweben. Die von M. Schuster in seiner bekannten Arbeit angeführten specifischen Gewichte beziehen sich auf Picnometerbestimmungen, gegen welche die mittelst schwerer Lösungen ermittelten fast ausnahmslos etwas niederer ausfallen. Dem specifischen Gewichte nach durfte also für die schwerste Partie etwa ein Anorthit $Ab_1 An_8$ erwartet werden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Spaltbarkeit nach *P* und *M* zeigt sich gleich vollkommen, die Spaltflächen besitzen hohen Glanz, sind jedoch manigfach abgestuft, was ja schon in Folge der Zwillingsbildung zu erwarten war, die sich in den Schliffen vielfach als feinste Lamellirung nach dem Albitgesetz zu erkennen gibt, während solche nach dem Periklingesetz in der ganzen Reihe der untersuchten Gabbros in den Dünnschliffen selten zu sehen ist. Schon die oberflächliche Betrachtung der Spaltstücke parallel *P* lässt aber erkennen, dass diese Zwillingsbildung sehr verbreitet ist, denn die meisten Blättchen werden in keiner Stellung dunkel. Alle Versuche, so dünne Spaltblättchen zu erhalten, um damit Auslöschungsbestimmungen ausführen zu können, scheiterten; es erübrigte demnach nur solche einseitig anzuschleifen. Von einem grösseren Spaltstück vom specifischen Gewichte 2·742 wurden sowohl parallel *P* als *M* je mehrere kleinere gewonnen. Die Ebenen, welche solchen Fragmenten einer durchgehenden Spaltebene entsprechen, sind klein, nach allen Richtungen zeigen sich Abstufungen, wonach es schwierig ist, dieselben entsprechend aufzukleben. In dieser Hinsicht wurde alle mögliche Vorsicht gebraucht.

Wenn die Blättchen eine gewisse Dicke erreichen, sieht man im convergent polarisirten Lichte eine Axe austreten, der innerste Ring aber liegt schon nicht mehr ganz im Gesichtsfeld; Störungen sind keine wahrzunehmen. Diese Art des Axenaustrittes auf *P* und auf *M* stimmt nicht mit dem Befund des specifischen Gewichtes überein, sondern weist auf Bytownit. Keineswegs lässt sich letzteres von den Auslöschungsschiefen sagen. Es wurden Blättchen parallel *P* sowohl von dem Material mit dem specifischen Gewichte 2·742 als von jenem mit 2·724 hergestellt und untersucht. Es tritt bei beiden in einem gewissen Stadium ihrer Dicke ein scheinbares Dunkelwerden ein; Zwillingslamellen nach dem Albitgesetze sind in geringer Zahl vorhanden, sie sind so fein, dass Auslöschungsbestimmungen an ihnen nicht vorgenommen werden können. An den Hauptindividuen ergeben sich solche von 35° bis 36°, also Lagen, wie sie fast reinem Anorthit entsprechen, womit auch die leichte Zersetzbarkeit des Feldspathes durch warme verdünnte Salzsäure übereinstimmt. Wie schon gezeigt, entspricht die Art des Axen-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

austrittes diesem Verhältnisse nicht, wenn sich auch Spaltblättchen gewinnen lassen, in denen wenigstens local die Axe in der von M. Schuster für Anorthit angegebenen örtlichen Lage sichtbar wird, doch ist sie da nicht ganz ungestört.

Da die Blättchen parallel *M* (vom gleichen Individuum, von welchem die nach *P* zur Untersuchung gelangten) vielfach von Zwillingslamellen nach dem Periklingesetz durchsetzt erscheinen, wurden von verschiedenen Feldspathen im Gestein Spaltstückchen untersucht. Von mehr als zwanzig solchen erwies sich keines frei von der Verzwillingung nach diesem Gesetze. Schon M. Schuster hat die diesbezüglichen Verhältnisse eingehend geschildert und darauf hingewiesen, wie diese Lamellen oft oder meist nur kurz sind, absetzen, um in anderen Partien wieder zum Vorschein zu kommen u. s. w. Dasselbe zeigt sich auch hier sehr schön in den Spaltstücken parallel *M*, ohne dass man eine gesetzmässige Vertheilung erkennen könnte. Deutlich tritt aber diese in den Präparaten parallel *P* hervor. Schleift man diese Blättchen dünner, so verliert sich die gleichartige Auslöschung immer mehr, es treten lichtere und dunklere Zonen auf, die oft sehr scharf parallel einer Prismentrace verlaufen. Je dünner die Blättchen werden, desto mehr solche Zonen treten auf, und in dünnsten erscheint innerhalb der Zonen ein dichtes Gewirr verschieden orientirter Fleckchen. Die lichten Partien zeigen gegen die dunklen keine scharfe Begrenzung, und diese verschwommene Theilung wandert mit der Drehung des Präparates vom Maximum der Dunkelheit in der Mitte der einen Zone, bis das Maximum der Dunkelheit dort eintritt, wo früher die stärkste Aufhellung herrschte. Trotz alledem kommt die maximale Auslöschungsschiefe im centralen Theil der einzelnen Streifensysteme von den angeführten 35° bis 36° nicht herunter.

Auf *M* liegen die Zwillingslamellen um 18° bis 21° geneigt im selben Sinne wie die Auslöschung, die zwischen 36° und 42° schwankt, Werthe, wie sie M. Schuster für den reinen Anorthit fand. Die Lage der Zwillingslamellen gegen die Trace *P*/*M* gibt er für den Anorthit von Pesmeda mit 17° 54′, für jenen von Höjden nach Des Cloizeaux mit 18° 48′.

In Folge dieser eigenthümlichen Resultate wurden 0·7127 und 1 Gramm Spaltstücke vom specifischen Gewichte 2·742 der Analyse unterzogen, die folgendes Resultat ergab:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Kieselsäure	= 43·39	Procent
Eisenoxyd	= 1·00	„
Thonerde	= 35·02	„
Magnesia	= 0·68	„
Kalk	= 18·63	„
Kali	= 0·12	„
Natron	= 0·37	„
Glühverlust	= 1·31	„
	100·52	

Dieses Ergebniss lässt sich in folgender Weise auftheilen:

	Erforderniss für Anorthit	Albit	Zusammen	Gefunden	Rest
Kieselsäure	39·86%	2·15%	42·01%	43·39%	1·38%
Eisenoxyd	—	—	—	1·00 „	1·00 „
Thonerde	34·20 „	0·62 „	34·82 „	— „	0·20 „
Magnesia	—	—	—	0·68 „	0·68 „
Kalk	18·63 „	—	18·63 „	18·63 „	— „
Kali	—	—	—	0·12 „	0·12 „
Natron	—	0·37 „	0·37 „	0·37 „	— „
Glühverlust	—	—	—	1·31 „	1·31 „
	92·69%	3·14%	95·83%	100·52%	4·69%

Ohne in eine detaillirte Discussion der Analysen- und Rechnungsresultate, die sich wohl von selbst erklären, einzugehen, dürfte der Schluss berechtigt sein, dass ein Plagioklas vorliegt, der dem reinen Anorthit schon sehr nahe kommt und ungefähr 1 Albit auf 29 Anorthit enthält. Anderseits zeigt die Analyse durch den Wassergehalt beginnende Veränderung an. Die Magnesia und das Eisen entstammen beigemengter Hornblende. Die Sache wurde absichtlich ausführlich behandelt, um wiederholt den Nachweis zu liefern, wie vorsichtig man sein muss, um aus nur einem oder dem andern Kriterium, welches zur Erkennung eines Mischungsverhältnisses der Plagioklasreihe dient, dieses mit oft zu begnender Sicherheit abzuleiten, dazu liegen in dem gegebenen Falle die Verhältnisse günstig.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Anderseits scheint die Auslöschungsschiefe auf *M* den jetzt angenommenen Werth von —36° thatsächlich zu überschreiten, wiedenn ja schon M. Schuster für den Anorthit vom Vesuv —37° bis —42°, für M. von jenem von der Pesmeda-Alpe —38·4° fand. Freilich darf die Schwierigkeit, vollkommen zuverlässige Resultate in diesem Gebiete zu erhalten, nicht übersehen werden. M. Schuster hat ja ausführlich auf sie hingewiesen, dennoch ist nicht zu erwarten, dass die Abweichungen immer nur nach der einen Seite hin fallen müssten. Es soll an einem anderen Orte versucht werden, diese Frage eingehender zu behandeln.

Gabbro mit brauner Hornblende liegt nur in einer Probe, östlich von Rhoino, vor. Das graugrüne Gestein lässt schon mit freiem Auge die dicken, kurzstängeligen schwarzen Hornblendesäulen erkennen, die circa 2 bis 3 *mm* Länge erreichen.

Diese braune Hornblende ist hier sicher primär. Allenthalben zeigt sie sich mit Diallag schriftgranitartig verwachsen, wobei der Diallag vollkommen frisch ist. Anderseits erscheint sie selbstständig, ebenso der Pyroxen, der bei seiner Umwandlung keine Hornblende, sondern das serpentinartige Mineral liefert.

3. Norit.

Grobkörnige Geschiebestücke, die den Ablagerungen östlich von Rhoino entnommen sind, bilden Übergänge vom Gabbro zu den Noriten, indem neben Diallag auch ein rhombischer Pyroxen in einzelnen Körnern auftritt. Ihre Zusammensetzung ist insofern etwas verschieden, indem eine Probe neben überwiegendem Feldspath nur Pyroxene enthält, von welchen sich der Diallag in feinfaserige Hornblende umwandelt, während eine andere Probe reich an compacter gelbgrüner Hornblende ist, die wohl als ein primärer Bestandtheil angesehen werden kann.

Von derselben Localität liegt ein prächtiges Gestein vor, in welchem sich der rhombische Pyroxen durch zahlreiche rothbraune Körner verräth, die kaum die Grösse eines Hanfkornes erreichen. In der nicht über 1 *mm* dicken Verwitterungsrinde treten die bis $^1/_2$ *cm* langen Diallagkrystalle in nicht grosser Menge hervor. Sie zeichnen sich durch lebhaften Bronzeschimmer aus, indem sie hier eine bastitartige Veränderung erleiden. Schon im Handstück sieht man, dass feldspathreiche und

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

diallagreiche Partien vorhanden sind, welche gegen einander keine scharfe Begrenzung besitzen. Noch mehr fällt dieser Umstand in den Präparaten auf, die einmal aus vorwaltendem Feldspath und Hypersthen mit wenig Diallag, das andere Mal aus vorwaltendem Diallag mit Hypersthen und wenig Feldspath zusammengesetzt sind.

Über die einzelnen Bestandtheile ist nicht viel zu sagen. Sie sind, mit Ausnahme in der erwähnten Verwitterungsrinde, ausgezeichnet frisch. Der Plagioklas zeigt reiche Verzwillingung sowohl nach dem Albit- als auch nach dem Periklingesetz. Central häufen sich in einzelnen Körnern verhältnissmässig grosse Interpositionen, die vielfach genähert rectanguläre Formen besitzen und der Substanz nach wohl Augit sind.

Der Diallag ist ein ausgezeichnet typischer Vertreter seiner Art, hie und da enthält er neben Staub auch grössere Erzeinschlüsse. Der rhombische Pyroxen ist seinem Pleochroismus nach als Hypersthen zu bezeichnen. Kaum je sieht man an ihm ausgebildete Krystallflächen. Bei parallel *c* schwingenden Strahlen ist seine graugrüne Farbe von der des Diallag kaum zu unterscheiden, bei parallel *a* und *b* schwingenden tritt eine schön hellrothe Farbe auf. Sonstige Bestandtheile fehlen.

4. Diorit?

Zwei Proben, welche dem Conglomerat zwischen dem Elias- und Kitalaberge entnommen sind, würden ihrer mineralogischen Zusammensetzung nach zu den Dioriten zu stellen sein, ihre Ausbildung lässt aber bezüglich des Rechtes einer solchen Zutheilung einige Zweifel aufkommen.

Die eine Probe ist mittelkörnig, reich an Feldspath und einem grünen Mineral, das sich nur zum Theil als Hornblende erkennen lässt, endlich findet sich etwas Quarz.

Die mikroskopische Untersuchung fügt diesen Bestandtheilen noch etwas Magnetit hinzu. Die Hornblende ist nur zum Theil compact, der grössere besteht aus Faseraggregaten, die man gewöhnt ist als Pseudomorphosen anzusehen. In der That erinnern einzelne derartige Gebilde mit ihrer Durchstäubung an solche nach Diallag, von dem selbst aber keine Spur zu finden ist, hingegen tritt auch etwas Epidot auf, der ebenfalls für die Umwandlung spricht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der vollkommen frische Feldspath zeigt mitunter bessere Formausbildung, manche Krystalle besitzen eine sehr feine Zwillingslamellirung, manche gar keine. Es ist nicht ohne Interesse zu sehen, dass hier fast ausschliesslich Zwillinge nach dem Periklingesetz vorkommen, die Zwillingsstreifung bildet nämlich mit der Spaltbarkeit überall einen Winkel. Nur ein kleines Kryställchen wurde beobachtet, das gitterförmige Streifung besitzt.

Der Quarzgehalt erweist sich u. d. M. als erheblich, und wäre es so recht erwünscht gewesen, den Feldspath genauer zu untersuchen. Leider stand mir gerade von diesem Gestein nur sehr wenig Material zur Verfügung und musste ich mich mit einer qualitativen chemischen Prüfung des Feldspathes begnügen, die über seine Natur schon hinlänglichen Aufschluss bot, indem er von warmer verdünnter Salzsäure zersetzt wird und nach Abscheidung der Kieselsäure und der etwas Eisenoxyd enthaltenden Thonerde eine starke Kalkreaction gibt. Es liegt demnach wohl Anorthit oder eine diesem nahe stehende Mischung vor.

Dieser Feldspath und der vermuthlich in ziemlicher Menge vorhanden gewesene Diallag würden eine Zuweisung dieses Gesteins zur Familie des Gabbro rechtfertigen. Anderseits spricht dagegen der Quarzgehalt, der mit seiner granitischen Ausbildung unzweifelhaft primär ist, mehr für die Annahme, dass das Gestein ein Augitdiorit war. Immerhin bleibt die Combination von Quarz und einem so basischen Feldspath von Interesse, die ja übrigens nichts besonders Auffallendes bietet, weil sie einfach durch den Kalkgehalt und den Mangel an Alkalien im Magma bedingt wird.

Die zweite Probe ist feinkörnig und reich an Hornblende. U. d. M. zeigt der Plagioklas die Neigung zu idiomorpher tafelförmiger Ausbildung, zonalen Bau und polysynthetische Verzwillingung nach dem Albitgesetz. Hie und da sind einzelne Lamellen auch nach dem Periklingesetz eingeschaltet.

Die Kerne oder auch einzelne Zwillingslamellen sind stark verändert, die Aussentheile frisch und, soweit im Präparat ein Urtheil möglich, gehören diese der Labradoritreihe an, während die Innentheile basischer sind. Die gemeine Hornblende ist besten Falles kurz säulenförmig, sonst körnig und treten oft viele Individuen zu Haufen zusammen. Kleinere Körnchen bilden mit

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

recht kleinen Feldspathkryställchen hie und da eine Art Grundmasse, in der sich dann als Seltenheit auch etwas Quarz findet. Die Menge dieser Grundmasse ist aber untergeordnet. Auch etwas Erz und zwar Titaneisen tritt auf. Es muss bemerkt werden, dass die Verhältnisse an gewisse Amphibolite erinnern, die sich ja bekanntlich von Dioriten oft nicht unterscheiden lassen.

5. Augitporphyrite.

Die vorliegenden, zu dieser Familie gehörigen Proben zeigen alle weitgehende Umwandlungen, sie seien desshalb möglichst kurz charakterisirt.

Einem Gestein vom Berge Trullos bei Arnitha fehlen Einsprenglinge, die Grundmasse ist feinkörnig und besteht aus gut erhaltenen Plagioklasleisten, während vom Augit kaum Reste aufzufinden sind, er ist in Chlorit und Carbonate umgewandelt. Carbonat-Chloritmandeln sind häufig. Die Probe entspricht so recht dem „Spilittypus“.

Aus der Gegend von Artamiti stammt eine nahe verwandte Varietät, etwas gröber im Korn und mit einzelnen bis 2 *mm* grossen Augitpseudomorphosen. Uralitbildung ist hier allgemein; in der Grundmasse findet sich auch etwas Quarz, die Mandelbildung fehlt. Das Gestein ist wohl demselben Typus wie das vorige zuzurechnen.

Bezüglich der Grundmasse ist dem vorhergehenden ein Gestein der Ablagerung zwischen dem Elias- und Kitalaberge sehr nahe verwandt, es enthält aber in reichlicher Menge säulenförmige, uralitisirte Einsprenglinge bis zu 1 *cm* Länge.

Eine östlich von Rhoino entnommene Probe ist die frischeste, es ist noch etwas Augit erhalten. Die Grundmasse entspricht einem Diabas. Feldspatheinsprenglinge fehlen gänzlich, solche von Augit in dicken Säulen bis 1 *cm* Länge sind häufig. In der Grundmasse findet sich auch tief blaugrüne Hornblende, die man für primär ansehen möchte. Dagegen muss hervorgehoben werden, dass einzelne der Einsprenglinge, welche theils in parallel- theils in wirrfaserige gemeine Hornblende umgewandelt sind, dünne Hüllen ebenfalls blaugrünen Amphibols aufweisen, die hier gewiss secundär sind. In einem Augit findet sich eine breite Zwillingslamelle nach *a* (100) eingeschaltet; bei

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Umwandlung in Hornblende haben die neugebildeten Amphibolstängelchen innerhalb der Lamelle ebenfalls Zwillingsstellung angenommen.

6. Porphyrite.

Hieher gehört ein graugrünes dichtes Gestein aus der Gegend von Artamiti, in dem nur einzelne Feldspathkryställchen, die bis $1^1/_2$ *mm* lang werden, zu erkennen sind. Die dichte Grundmasse besteht aus relativ grösseren Feldspathleistchen, vielen sehr kleinen Hornblendesäulchen und etwas Quarz, es entspricht demnach einem Quarzdioritprophyrit.

Vom Berge Trullos und östlich von Rhoino liegen zwei Proben vor, von denen erstere reich an Blasenräumen und Calcitmandeln ist, die letztere enthält nur wenige Mandeln. Beide Gesteine sind braun, sie sind total zersetzt, aber in der Structur sehr gut erhalten, aus der ihr Reichthum an Feldspath mit ausgesprochenem andesitischen Habitus deutlich zu erkennen ist.

7. Serpentin.

Während die vorbeschriebenen Gesteine auf Rhodus nicht anstehend aufzufinden waren, und wahrscheinlich vom kleinasiatischen Festlande stammen, demnach dort einst interessante Forschungsergebnisse in dieser Richtung zu erwarten sind, kommen die nachfolgenden Gesteine in grossen Mengen auch auf Rhodus vor und mögen hier den eingeschwemmten Findlingen beigemengt worden sein. Etwas eingehender werden demnach diese Vorkommnisse an der Hand der anstehenden Ablagerungen entnommenen Proben beschrieben werden und seien die aus den fluviatilen Bildungen stammenden nur summarisch angeführt.

Östlich von Rhoino kommen häufig dunkle Bruchstücke eines Serpentins vor, der noch vielfach Olivinreste enthält. Ausser Picotit sind keine weiteren Bestandtheile vorhanden.

8. Klastische Gesteine.

In den Ablagerungen in der Nähe von Artamiti finden sich häufig mittel- bis feinkörnige Sandsteine, die reine „Serpentinsandsteine“ sind, indem sie ausser Roll- und Bruchstückchen dieser, die mit einem carbonatischen Bindemittel verfestigt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wurden, keine wesentlichen Bestandtheile enthalten. Aus dem Schotter vom Berge Trullos liegen dichte, spröde, grüne Gesteine vor, die aus Chloritpartikelchen (nach Hornblende?), Feldspath- und Quarzstückchen bestehen, die zu einem festen Sandstein verkittet sind.

Die Sandsteine von Thari haben eine complicirte Zusammensetzung. Sie sind reich an eckigen Stücken von Carbonaten und Quarz, enthalten ferner etwas Hornblende, Serpentin, einzelne Picotitkörner und vereinzelte organische Reste. Alles ist durch ein eisenschüssiges Bindemittel verkittet. Im Schotter vom Berge Trullos finden sich noch röthliche und graue, splittrig brechende Kalke.

C. Anstehende Serpentine, Ausscheidungen, Serpentinsandsteine und andere klastische Bildungen.

Von den zahlreichen Serpentinvorkommen seien nur einige wenige hier angeführt. Bei allen ist die Veränderung weit vorgeschritten und sind vom Olivin, von welchem sie abstammen, kaum Spuren erhalten; die bekannte Maschenstructur ist überall deutlich ausgeprägt.

Äusserlich sehen die Proben recht verschieden aus, so ist eine, die einem Gange im Kalk bei Platania, welcher senkrecht auf das Gebirgsstreichen aufsetzt, entnommen wurde, lichtgrün bis graugrün. Bei der fortschreitenden Zersetzung tritt eine Knollenbildung ein, wobei die Zwischenräume mit Magnesit erfüllt werden. Eine andere Probe aus dem eocänen Flysch von Apollona ist dunkel gelbgrün gefärbt, Bronzitpseudomorphosen scheinen spärlich aufzutreten. Eine dritte aus der Gegend von Kastelos ist fast schwarz und durch ihren Reichthum an Chrysotiladern ausgezeichnet. Reich an Bronzitpseudomorphosen ist ein Handstück vom Levtopodiberg S. S. W. von Maritza.

So sehr nun auch der Habitus wechselt, so ist die Zusammensetzung doch überall die Gleiche. Alle enthalten Bronzit, nur ist in einzelnen Proben seine Veränderung so weit vorgeschritten, dass er mit dem Serpentin verschwimmt. Sowohl im Serpentin als auch im Pyroxen sind Erzausscheidungen häufig, die, zum grössten Theil wenigstens, Eisenoxydhydrat sind. Immerhin

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dürfte dasselbe auch Chrom enthalten, da auch derbere Chromeisensteinausscheidungen vorkommen, so tritt eine gangartig im Serpentin von Apollona auf. Es sind lauter kleine, eckige Stückchen, welche mit tiefbrauner Farbe durchscheinend werden und die mit Serpentin und Magnesiumcarbonat verkittet sind.

Die Zersetzung des Serpentins macht sich in erster Linie durch Carbonatbildung bemerkbar. Die austretende Kieselsäure gibt auf Klüften zur Bildung eines gymnitartigen Minerals Veranlassung. Die Veränderung erfolgt aber auch in einer anderen Art, wie eine Probe von Petrona bei Archangelos beweist, welche einem Vorkommen im Kalk entnommen ist. Das spröde, ziegelrothe Gestein zeigte noch ganz den Serpentinhabitus, besteht aber nur aus kleinen Quarzindividuen, die Eisenoxyd zwischengelagert enthalten, es ist also eine Verkieselung eingetreten.

Schon der grösseren Verbreitung wegen verdienen die Serpentinsandsteine eine Beachtung, wenigstens mir sind solche Vorkommen nicht bekannt, die im geologischen Aufbau eines bedeutenden Complexes eine hervorragende Rolle spielen.

Zwischen Zambika und Archangelos liegt ein Gestein, das als Serpentinbreccie bezeichnet werden muss. Sie ist zusammengesetzt aus Serpentinstücken, welche zwischen der Grösse eines Hirsekornes und der einer Nuss schwanken. Der Serpentin ist weich, die Stücke sind noch eckig, können also keinen weiten Transport erlitten haben. Als untergeordnetes Bindemittel tritt weisser Kalk auf, der etwas Magnesium- und Eisencarbonat enthält.

Während diese Breccie dem Eocän oder dem Flysch angehört, bilden die eigentlichen Sandsteine Glieder der mittelpliocänen fluviatilen Ablagerungen, aus denen bereits oben solche Geschiebe angeführt wurden.

In manchen dieser Vorkommen erreichen einzelne Elemente bedeutendere Dimensionen (bis 1 *cm* Durchmesser) und nähern sich Conglomeraten. In ihnen sind die Serpentinrollstückchen, kleinere solche von weissem und rothem Kalk und Bronzitblättchen leicht zu unterscheiden. Eine Probe aus der Gegend des Monastirs Kamiri, welche mikroskopisch auf das Bindemittel untersucht wurde, liess dieses als aus Serpentingereibsel bestehend erkennen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mittelkörnige Proben liegen vor von den Ablagerungen bei dem Kloster Thari und aus der Gegend östlich von Rhoino. Sie bestehen fast ausschliesslich aus abgerollten Serpentinkörnern von verschiedenem Habitus, hie und da treten noch Erzpartikel und Carbonatkörner hinzu, sehr selten Bronzitpseudomorphosen und Chloritpartikel. Jene der letztgenannten Localität enthält auch eingeschlemmte Foraminiferen. Während hier das Bindemittel verwiegend aus Serpentingereibsel besteht, ist jenes der erstgenannten Fundstelle ein gleichmässig licht gelbgefärbtes, vollkommen isotropes wasserhaltiges Silicat, welches die oft verhältnissmässig weiten Zwischenräume benachbarter Gesteinsstücke structurlos ausfüllt. Ob es einer nachträglichen Infiltration oder einer Umwandlung von Serpentingereibsel sein Dasein verdankt, kann nicht entschieden werden, doch ist letzteres unwahrscheinlich, weil ansonst wohl auch die Serpentinstückchen, wenigstens oberflächlich, eine Veränderung zeigen würden, was nicht der Fall ist.

Bei dem Kloster Thari finden sich aber auch Sandsteine, die nahezu zur Hälfte aus Carbonat (vorwiegend Calciumcarbonat) bestehen, welches das in reichlicher Menge vorhandene Bindemittel repräsentirt, in dem recht gleichmässig die Serpentinkörner, untergeordnet Bronzitschuppen, Chloritpartikel, Erztheilchen und Kalkkörnchen liegen. Der Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul im Bindemittel macht sich durch die leichte Bräunung einer mehrere Centimeter starken Verwitterungsrinde kenntlich.

Unter den Flyschgesteinen finden sich nicht selten lichtgrüne bis graulichgrüne, dichte, massige Gesteine. Proben aus dem Flussthale des Taglaris N. W. von Malona und vom Levtopodi erweisen sich u. d. M. als ziemlich gleichartig zusammengesetzt. Die Hauptmasse besteht aus feinsten Blättchen eines farblosen glimmerartigen Minerals, das gewissermassen das Bindemittel darstellt. Häufig finden sich eckige und splittrige Quarzpartikel, in einzelnen Proben viele grössere Chloritschuppen, wahrscheinlich nach Biotit, etwas Feldspath, vereinzelt Epidot- und Apatitbruchstücke nebst Erzpartikeln. Als Infiltrationen treten Carbonate und Eisenoxydhydrat auf. In den meisten Proben reicht die vorhandene Chloritmenge nicht aus um die Grünfärbung zu bewirken, es ist demnach wahrscheinlich, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

das im Schliff farblos erscheinende glimmerartige Mineral eine schwache Färbung besitzt.

Von Kalathos liegt ein ausgesprochener Schiefer vor. Er entspricht seiner Zusammensetzung nach einem „Kalkphyllit." Das Carbonat ist aber nicht kohlensaurer Kalk allein, sondern sind Eisenoxydul- und Magnesiumcarbonat in beträchtlichen Mengen beigemischt. Vorwaltend ist ein glimmerartiges farbloses Mineral in feinsten Schüppchen, Quarz ist wenig vorhanden etwas häufiger vielleicht Feldspath. In einzelnen Lagen des Schiefers finden sich Rutilnädelchen in kleinsten Dimensionen concentrirt.

D. Feldspathführende Kalke.

Fast seit dem Beginn dieses Jahrhunderts kennt man feldspathführende Kalke (und Dolomite), welche G. Rose zuerst eingehend untersuchte;[1] sie stammen aus der Gegend von Bourget vom Roc tourné, und gehören diese Vorkommen wahrscheinlich der Trias an. Nach Rose's Mittheilung besitzt dieser dolomitische Kalk in den graiischen Alpen eine ziemlich grosse Verbreitung. Auch von dem Fundorte des Sellait sind Dolomite bekannt, die Albit führen; das k. und k. naturhistorische Hofmuseum besitzt Stücke vom Gebroular-Gletscher und von Bozel in Savoyen, die reich an Albitzwillingen sind. Herr Director Dr. A. Brezina hatte die Güte, mir Vergleichsmaterial zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm hier bestens danke.

Später hat Ch. Lory[2] in jurassischen Kalken Feldspath nachgewiesen. In diesen herrscht aber Orthoklas vor, Albit tritt nur untergeordnet auf.

Die vorliegenden Proben gehören der tieferen Abtheilung des eocänen Flysch an und stammen aus der Gegend von Sklipio.[3] Es ist ein fast dichter lichtgrauer Kalk, in dem die Feldspathkryställchen eingestreut liegen, zwei andere Proben sind dunkelgrau und fast schwarz, beide krystallinisch, Feldspath ist in

---

[1] Poggendorff's Anl. der Physik und Chemie Bd. 125, 1865, S. 457—468.

[2] Referat im neuen Jahrb. f. Mineralogie etc. 1888, Bd. I, S. 7—8. Originalabhandlung Compt rend. août 1886, t. 103, pag. 309.

[3] Siehe Bukowski a. a. O. S. 226.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

letzteren beiden nicht zu erkennen. Alle drei Proben hinterlassen nach der Behandlung mit verdünnter kalter Salzsäure, in der sich die Hauptmasse leicht löst, erhebliche Rückstände. In der Lösung lassen sich neben Kalk etwas Eisenoxydul, vielleicht etwas mehr Manganoxydul und sehr wenig Magnesia nachweisen. 39*g* der lichten Kalkvarietät gaben, in entsprechender Weise aufgearbeitet $0 \cdot 0047g = 0 \cdot 012\%$ Kali und $0 \cdot 0066g = 0 \cdot 017\%$ Natron. Phosphorsäure ist in reichlicher, Chlor in sehr geringer Menge vorhanden, Schwefelsäure war nicht nachzuweisen.

Die unlöslichen Rückstände aller drei Proben bestehen aus kohliger Substanz, einem „thonartigen“ Schlamm und aus krystallisirten Silikaten. Dass die Menge der kohligen Substanz mit der Tiefe der Färbung der Handstücke zunimmt, braucht wohl kaum erst bemerkt zu werden. Von dem thonigen Schlamm enthält der lichte Kalk am meisten, und zwar gaben zwei Proben von circa 25 und 39*g* Kalk $4 \cdot 4$ und $4 \cdot 8\%$ (der bei 100° getrockneten Masse). Sie wurde von den gröberen Theilen, krystallisirten Silikaten, durch Schlämmen getrennt und resultirten von letzteren in den zwei Proben von circa 25 und 39*g* Kalk, je $1 \cdot 1$ und $1 \cdot 2\%$. Die graue Varietät enthält wenig „thonige“ Substanz, der Gesammtrückstand beträgt fast 10% und besteht vorwiegend aus krümeligen Aggregaten von schlecht ausgebildeten Kryställchen und Blättchen. Der schwarze Kalk lieferte kaum $0 \cdot 1\%$ Rückstand von vorwiegend schlecht entwickelten Kryställchen.

Schon an dem Handstück des lichten Kalkes kann man die eingeschlossenen Kryställchen leicht als Feldspathzwillinge erkennen. Aus dem Lösungsrückstand lassen sie sich durch Schlämmen ziemlich vollständig von dem „thonigen“ Schlamm trennen. Sie bilden graue Blättchen nach *M* (010), von denen die grössten nach der Axe *c* $2 \cdot 5mm$, nach der Axe *a* bis $3mm$ und der Axe *b* kaum $0 \cdot 5mm$ messen. Die Mehrzahl ist viel kleiner, namentlich dünner und waltet auch oft die Entwicklung nach der Axe *c* über jene nach Axe *a* vor. Die Oberfläche erscheint matt bis rauh, nur wenige Flächen und zwar meist die Prismen sind schwach glänzend. Für Messungen sind die natürlichen Flächen sehr schlecht geeignet, doch lassen sich durch die Spaltbarkeit, den Habitus und einzelne Messungen die Combinationen leicht

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

auflösen. Sie sind sehr einfach, *M* (010) waltet vor, *l* (110) und *T* (1$\bar{1}$0) sind schmal, sie gaben Winkelwerthe von 58 bis fast 60°, *x* ($\bar{1}$01) ist immer vorhanden, es wurde *Px* mit 52°, der ebene Winkel *ax* u. d. M. mit 115° gemessen. *P* (001) erscheint häufig scheinbar einfach; seltener sieht man an den unverletzten Kryställchen einen einspringenden Winkel. Sobald man sie aber parallel *P* anspaltet, kommen regelmässig zwei Pinakoidflächen zum Vorschein, deren einspringender Winkel an mehreren Exemplaren fast immer genau 7° 20′ ergab, welcher Werth mit dem von Schuster[1] für die Albitzwillinge berechneten zusammenfällt. Die Auslöschung auf *M* ist keine vollkommene, was ja schon zu erwarten war, da nach den Spaltversuchen parallel *P* sich alle Krystalle als Zwillinge erwiesen. Anderseits wirkt noch ein Umstand der Bestimmung der Lage der Hauptschwingungsrichtung auf *M* entgegen. Betrachtet man die Kryställchen im polarisirten Lichte, so sieht das Bild aus wie das Firmament mit der Milchstrasse in einer klaren Nacht, unzählige kleine, wenig grössere, farbige Pünktchen liegen in dem dunklen Grunde. Bei der Anwendung starker Vergrösserung lassen sich zahllose kleine Kryställchen erkennen, die vorwiegend auf den *M*-flächen aufgewachsen sind. Ein Theil hat die Umrisse des Wirthes, auf dem sie aufsitzen, es sind also sechsseitige Blättchen, andere sind mehr weckenförmig u. s. w. Wie schon die Erscheinung im p. L. beweist, sind sie nicht orientirt, sondern regellos gestellt und ungleichmässig vertheilt. Nur an den Rändern gegen *P* und *x* ragen sie über diese mit Spitzchen vor, einem Lattenzaun nicht unähnlich. Ausserdem finden sich viele Grübchen, die mit kohliger und thoniger Substanz erfüllt sind. Bei den geringen Dimensionen der grössten Krystalle gelingt es nicht leicht Spaltblättchen parallel *M* herzustellen, diese geben aber Auslöschungsrichtungen von 16 bis 20°, die besten 18 bis 19°. An dem ganzen Kryställchen lässt sich auch der Sinn der Auslöschung constatiren, er ist positiv. Ebenso sieht man im convergent p. L. den Austritt der wenig geneigten Mittellinie mit den inneren Theilen der Ringsysteme. Hindurch war schon mit

---

[1] Über den Albit vom Kasbék. Mineralog. und petrogr. Mitth. Bd. VII, 1886, S. 373—399.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ziemlicher Sicherheit der Nachweis geliefert, dass die Substanz Albit ist. Spaltstücke parallel *P* liessen ausnahmslos die Zwillingsbildung erkennen, fielen aber trotz zahlreicher Versuche stets zu dick aus um exacte Bestimmungen ausführen zu können. Durch Zerdrücken kleiner Krystallfragmente zwischen zwei Gläschen resultirten feine Blättchen, die eine scharfe Zwillingsgrenze im p. L. zeigten und an ihnen wurde die Auslöschungsschiefe gegen einander mit 6°, seltener bis 7° gemessen. Diese feinen Blättchen scheinen nach vielfachen Beobachtungen mit stärksten Vergrösserungen keinen einspringenden Winkel zu besitzen, im gewöhnlichen Lichte sehen sie homogen und ganz eben aus, erst im p. L. tritt die scharfe Zwillingsgrenze hervor. Nach diesen Beobachtungen und den erhaltenen Auslöschungswerthen kann man wohl annehmen,[1] dass es Zwillingsblättchen des Albit nach dem Periklingesetz sind, die durch das Zerdrücken resultirten.

Das Material ist zu einer „naturhistorischen" Untersuchung im Sinne Schuster's leider nicht geeignet, was gerade hier, zur sicheren Erkenntniss der Zwillingsverwachsungen absolut nothwendig wäre. Die Zwillingsgrenze liegt nämlich ausnahmslos schief gegen die Tracen zu *M* und *M'*, welche beide letzteren fast nie genau parallel verlaufen, was wohl hauptsächlich durch die zahllosen auf- und eingewachsenen kleinen Kryställchen und den dadurch bewirkten Wachsthumsstörungen bewirkt sein dürfte. Die Auslöschungen liegen theils im entgegengesetzten, aber auch im gleichen Sinne gegen die scharfe Zwillingsgrenze, genau so, wie dies Schuster (a. a. O. S. 382—384) bei seinen und Köchlin's Beobachtungen anführte, nur dass hier die Werthe etwas Weniges kleiner gefunden, hingegen auch weit weniger Beobachtungen ausgeführt wurden. Im Allgemeinen lässt sich annehmen, dass die Verzwillingung nach dem Albitgesetz erfolgt, und zwar sind, wie dies schon Rose beobachtete und, so weit dies hier constatirt werden konnte, immer dieselben, die rechten, *M*-flächen verwachsen. Untergeordnet schiebt sich die Verzwillingung nach dem Periklingesetz ein. Wie der mangelnde einspringende Winkel an vielen Kryställchen beweist, die denselben aber

[1] Vergleiche Schuster a. a. O. S. 395—396.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bei dem Anspalten ausnahmslos aufweisen, tritt das Periklingesetz gegen das Ende des Wachsthums häufig hinzu. Vierling, wie ihn G. Rose (am a. O.) beschreibt: Vereinigung je zweier Individuen nach dem Albitgesetz und Verwachsung zweier solchen Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, wurde nur ein einziger beobachtet, der aber wenig verwachsen war, und leicht zerbrach Unregelmässige Auf- und seltener Durchwachsungen je zweier Zwillinge kommen öfter vor.

War durch die vorstehenden Beobachtungen der Feldspath mit Sicherheit als Albit bestimmt, so schien es doch wünschenswerth diesen Befund durch eine Analyse zu bestätigen, die leider mit nur geringen Substanzmengen ausgeführt werden konnte, wesshalb auch die zweite Decimale weggelassen wird. Es diente zur Alkalienbestimmung circa $0 \cdot 5 g$, zu den Bestimmungen der übrigen Bestandtheile circa $0 \cdot 3 g$. Die Ergebnisse waren folgende:

Kieselsäure	=	$67 \cdot 1\%$
Thonerde	=	$19 \cdot 9$ „
Eisenoxyd	=	$0 \cdot 3$ „
Magnesia	=	$0 \cdot 8$ „
Kali	=	$0 \cdot 5$ „
Natron	=	$10 \cdot 7$ „
Glühverlust	=	$1 \cdot 1$ „
		$100 \cdot 4.$

Kalk konnte keine Spur nachgewiesen werden, es liegt also reine Albitsubstanz vor, die nach der gefundenen Menge an Natron $90 \cdot 8\%$ betragen würde, wobei freilich nicht vergessen werden darf, dass die Alkalienbestimmung in Folge der geringen hiezu verwendeten Menge am wenigsten genau ist. Ob dem Albit auch Orthoklas beigemengt ist, lässt sich nicht entscheiden, nicht einmal, ob solcher überhaupt vorhanden, denn das gefundene $0 \cdot 5\%$ Kali kann ja ganz einem eisenarmen Magnesiaglimmer angehören. Ein Theil des ausgewiesenen Eisenoxydes ist als Oxydul vorhanden. Der Glühverlust gehört zum Theil eingeschlossener kohliger Substanz an, das graue Pulver wird nach dem Glühen weiss mit einem äusserst zarten röthlichen Stich. Zum andern Theil kommt er auf Rechnung des Wassergehaltes der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

„thonigen" Beimengung, welche in den oben erwähnten Grübchen festsitzt und wohl auch in geringen Mengen im Albit eingeschlossen ist. Die 90·8% Albit erfordern 62·3% Kieselsäure und 17·8% Thonerde. Sehen wir vom Glühverlust ab, so restiren 4·8% Kieselsäure, 2·1% Thonerde, 0·3% Eisenoxyd, 0·8% Magnesia und 0·5% Kali. Inwieferne diese auf Thon, Magnesiaglimmer oder Chlorit und Orthoklas zu vertheilen seien, entzieht sich der Beurtheilung, umsomehr als es nicht ausgeschlossen erscheint, dass unter den Mikrolithen auch ein bronzitartiges Mineral vorkommt. Immerhin wird man aus der Menge an erübrigender Kieselsäure auch auf das Vorhandensein von etwas Quarz schliessen dürfen, welcher dem „Thon" beigemengt ist.

Um in letzterer Hinsicht nähere Aufklärung zu erhalten, wurde der „thonige Rückstand" analysirt, dessen Zusammensetzung u. d. M. nicht zu erschliessen ist; er besteht aus farblosen Blättchen und Körnchen, von denen die ersteren scheinbar isotrop oder schwach doppelbrechend, die letzteren stark doppelbrechend sind. Von der kohligen Substanz ist nichts wahrzunehmen, ihre geringe Menge ist äusserst fein vertheilt.

Das Ergebniss der Analyse, zu der circa 1 *g* und zur Alkalienbestimmung circa 1·5 *g* verwendet wurde, war folgendes:

Kieselsäure	=	70·68%
Thonerde	=	6·96 „
Eisenoxyd	=	4·22 „
Kalk	=	0·07 „
Magnesia	=	10·37 „
Kali	=	0·58 „
Natron	=	0·50 „
Phosphorsäure	=	0·05 „
Glühverlust	=	7·27 „
		100·60

Das ausgewiesene Eisenoxyd ist zum grössten Theil als Oxydul vorhanden; das lichtgraue Pulver wird nach der Behandlung vor dem Gebläse röthlich-weiss und sintert schwach. Die geringe Menge Kalk und Phosphorsäure dürften phosphorsaurem Kalk angehören, der sich entweder der Lösung in kalter, stark verdünnter Salzsäure entzog, oder nicht vollständig ausgewaschen war.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auf was immer für mögliche Minerale in diesem „thonigen Rückstand“ geschlossen werden möge, so viel ist sicher, dass wirklicher Thon eine ganz untergeordnete Rolle spielen kann und anderseits wohl freie Kieselsäure in Form von Quarz vorhanden sein muss. Die procentuale chemische Zusammensetzung weist mit dieser Berücksichtigung auf ein Magnesiaglimmer ähnliches Mineral, durch welchen auch der Alkaliengehalt eine befriedigende Erklärung finden würde, nicht aber der hohe Glühverlust, welcher ausschliesslich einem Wassergehalt zukommt, denn die beigemengte kohlige Substanz ist ihrem Gewichte nach so gering, dass ihre Verbrennung durch die Sauerstoffaufnahme bei der Umwandlung des Eisenoxyduls zu Oxyd gewiss reichlich aufgewogen wird. Durch diesen Umstand wird man auf ein chloritähnliches Mineral geführt, dessen Alkaligehalt, der sicher nicht beigemengten Feldspäthen zugezählt werden darf, durch die Annahme erklärt werden kann, dass er ein Umwandlungsproduct eines Glimmers sei.

Im Rückstand der grauen und schwarzen Kalkvarietät treten die Feldspathkryställchen zurück, ihr Habitus ist dem beschriebenen ähnlich, doch kommen auch dick säulenförmig entwickelte Individuen vor, sie sind aber noch weniger gut ausgebildet und viel kleiner als die in der lichtgrauen Kalkvarietät.

Unter den farblosen Körnern des Rückstandes tritt reichlich Quarz auf, wie die Partialanalyse des von den feineren Theilen abgeschlemmten Rückstandes beweist. Auf eine Alkalienbestimmung wurde verzichtet, theils aus Mangel an Material, theils weil das Verhältniss des Kieselsäuregehaltes zu den übrigen Bestandtheilen genügende Aufklärung gibt. Das Analysenresultat war folgendes:

Kieselsäure	=	82·42%
Thonerde	=	7·71 „
Eisenoxyd	=	2·99 „
Magnesia	=	2·32 „
Glühverlust	=	2·09 „
		97·53

Kalk war keine Spur vorhanden.

In geologischer und mineralogischer Hinsicht bieten diese Bildungen ein grosses Interesse, welche uns die Abscheidung krystallisirter Silicate, speciell des Albit aus wässeriger Lösung

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

in unzweifelhafter Weise zeigen. Es ist vielleicht erlaubt, die Vermuthung auszusprechen, dass die ersten Anschüsse der winzig feinen Albitblättchen schwebend an der Oberfläche der Lösungen, aus welchen sich die Kalke absetzten, erfolgten, die dann im losen Kalkschlamm weiter wuchsen, es wäre sonst ihre ringsum erfolgte Ausbildung nicht zu erklären. Sie beweist wie langsam die Kalkabsonderung vor sich ging, denn die Albitkrystalle, zu deren Bildung gewiss grosse Zeiträume nöthig waren, müssen die Grösse, in welcher sie vorliegen, bereits erreicht haben, als sie vom Kalk umschlossen wurden. Auf eine Reihe anderer Gesichtspunkte kann in so lange nicht eingegangen werden, als bis es gelingt, das Mineralgemenge des „thonigen Schlammes" aufzulösen, aber schon jetzt ist hervorzuheben, dass der gesammte Kalk der Lösung an Kohlensäure gebunden wurde, und alle neu gebildeten Silicate kalkfrei sind. Bemerkenswerth ist ferner die Reinheit der Albitsubstanz, wie sie in der Natur nur selten zur Bildung gelang.

E. Wasserhaltiges Magnesiasilicat und glaucophonartige Silicate.

In der unteren Abtheilung des eocänen Flysch, also demselben Niveau, welchem die feldspathführenden Kalke angehören, finden sich jene eigenthümlichen „asbestartigen Schiefer", deren Bukowski (a. a. O. S. 226) kurz erwähnt.

Die vorliegenden Proben sind hauptsächlich dreierlei Art:

1. schmutzig-graue bis schwach bräunlichgraue Faseraggregate bis zu 4 *cm* mächtig, welche man ohne weiters als „Bergholz" bezeichnen muss. Das Silicat ist vielfach mit Kalk in stängeliger und plattiger Form durchwachsen, dünne Kalkplatten treten auch selbstständig auf.

2. Tief lavendelblaue, bis 2 *cm* mächtige schriefrige Ausscheidungen. Sie bestehen aus dicht verwachsenen Fasern, die parallel der Hauptdimension der Einlagerung liegen. Sie sind vielfach wellig gekrümmt.

3. Ein lichtlavendelblaues Mineral. Es bildet parallelfaserige, seidenglänzende Büschel, die bis 4 *cm* lang und bis 3 *cm* dick sind. Diese Büschel sind durch Kalk verkittet und bilden so eine Art Breccie, in der die Richtung der einzelnen Faserbündel eine regellose ist. Diese „Breccie" erreicht eine

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mächtigkeit bis zu 4 *cm*. Nach einem kleinen Handstück zu urtheilen, enthält auch der, diese Lagerstätte einschliessende graue dichte Kalk noch auf einige Centimeter Tiefe einzelne kleine Partien des blauen Minerals.

Zu 1. Dieses Mineral lässt sich durch Zerreiben kaum zerkleinern, es bildet eine wollartige Masse von grossem Volumen und schmutzig-weisser Farbe. Nachdem es Monate lang an trockener Luft lag, verlor es bei einer Temperatur von 100° beträchtlich an Wasser, das es bis zu einer bestimmten Menge wieder aufnahm. Mehrfach wiederholte Versuche in dieser Richtung ergaben, dass der Wassergehalt, welcher bei 100° abgeht, wechselt, je nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft. Er schwankte zwischen 9·40% und 7·61%. Das tagelang bei 100° getrocknete Mineral nahm im ersten Falle nicht mehr alles Wasser auf, sondern nur 7·96%, so dass das „Krystallwasser" thatsächlich zwischen 7·61% und 7·96% liegen dürfte. Vor dem Gebläse wird das Mineral zuerst etwas bräunlich, dann weiss. Bei anhaltendem Glühen zeigen sich Spuren der Schmelzung zu einem dunklen Email.

Die innige Durchtränkung der holz- bis lederartigen Faseraggregate mit Carbonaten lassen es unmöglich erscheinen reines Material zu gewinnen. Es lässt sich aber auch nicht durch Essigsäure von den Carbonaten befreien, weil schon diese das Mineral angreift. Salzsäure, noch mehr Schwefelsäure, üben stark zersetzende Wirkungen aus, die vollkommene Zersetzung gelingt aber auch bei vielstündiger Digestion nicht.

Von zwei Handstücken wurde möglichst reines Material gewonnen, bei 100° getrocknet und gesondert der Analyse unterzogen, deren Resultate folgende sind:

Kieselsäure	55·12%	57·19%
Thonerde	0·07 „	0·31 „
Eisenoxyd	3·36 „	4·85 „
Eisenoxydul	1·17 „	
Magnesia	23·75 „	24·07 „
Kalk	4·36 „	2·85 „
Kohlensäure	3·60 „	2·05 „
Wasser	8·71 „	9·47 „
	100·14	100·79

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Wasser wurde direct nach der Methode von Sipöcz bestimmt. Auf verschiedenem Wege wurde die Gegenwart von Eisenoxyd nachgewiesen, die Bestimmung des Eisenoxydulgehaltes ergab, dass dasselbe in geringer Menge vorhanden ist. Behandelt man das Mineral mit heisser Salzsäure in einer Kohlensäureatmosphäre, so tritt sofort eine intensive Eisenchloridfärbung auf.

In beiden Analysen erweist sich nur der grössere Theil des Kalkes als an Kohlensäure gebunden,während ein kleinerer Theil dem Silicat angehört. Ob auch Kieselsäure in Form von Quarz beigemengt ist, konnte nicht nachgewiesen werden, die zweite Analyse scheint aber darauf hinzudeuten.

Rechnet man den für die gefundene Kohlensäure nothwendigen Kalk ab, und berücksichtigt das erst bei höherer Temperatur abgehende Wasser, so resultiren annähernd normale Silicate. Eine einfache Formel lässt sich nicht geben.

Zu 2. Dieses dichte Faseraggregat lässt sich zu einem lavendelblauen Pulver zerreiben. Dünnschliffe zeigen u. d. M. die Farbe des Glaucophan und auch den Pleochroismus, nur die violetten Farbentöne fehlen. Die Fasern sind ungemein fein und die durchgreifende Fältelung lässt nirgends geradlinig verlaufende Partien finden, so dass Beobachtungen über die Lage der Hauptschwingungsrichtungen nicht ausführbar sind. Mit Ausnahme geringfügiger Infiltrationen von Eisenoxydhydrat, lassen sich andere Verunreinigungen nicht erkennen. Diese sind auch an den Handstücken als braune Flecken erkennbar. Auf den Trennungsflächen findet sich noch eine umbestimmbare schmutzigweisse Masse, die sich vom Analysenmaterial leicht fernhalten lässt.

Vor dem Gebläse ist das Material so gut wie unschmelzbar, verhält sich also anders als Glaucophan. Es wird zuerst braun und dann dunkel grau, fast schwarz. Von Säuren wird es schwer angegriffen. Das zwei Monate über Chlorcalcium gehaltene Pulver verliert bei 100° doch noch nahezu 1% Wasser, welches an der Luft sehr rasch wieder aufgenommen wird.

Da, nach der mikroskopischen Untersuchung zu urtheilen, das Material sehr rein und vollkommen frisch schien, so wurden von zwei Handstücken zwei Proben gewonnen und der Analyse unterzogen. Bei der Kieselsäure zeigten sich aber schon solche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Differenzen, die weit über die Versuchsfehler hinausgehen, so dass angenommen werden musste, dass in der Zusammensetzung Schwankungen vorkommen, und wurde desshalb verzichtet, die zweite Analyse vollständig durchzuführen. Um diese Schwankung zu verfolgen, wurde nun von beiden Handstücken von der Unterseite Material gewonnen und auch dieses zeigte starke Differenzen. eine Analyse blieb desshalb auch hier unvollständig. Am nächsten stimmen die beiden Analysen überein, zu denen das Material von verschiedenen Handstücken, von verschiedenen Seiten gewonnen ist, wie die beifolgende Zusammenstellung der Resultate zeigt:

	Handstück *a*		Handstück *b*	
	obere	untere Seite	obere	untere Seite
Kieselsäure . .	59·41%	57·07%	59·90%	58·85%
Thonerde . . .	0·22 „	0·69 „		0·35 „
Eisenoxyd . . .	9·47 „	15·23 „	15·02 „	9·32 „
Eisenoxydul .	5·92 „			5·62 „
Magnesia . . .	17·40 „	19·84 „	—	17·07 „
Kalk	0·33 „	0 „	—	0·38 „
Natron	3·67 „	— „	—	3·63 „
Kali	0·14 „	— „	—	0·21 „
Wasser	4·14 „	— „	—	4·79 „
Glühverlust . .	— „	4·32 „	—	—
	100·70			100·22

In der Probe vom Handstück *a*, untere Seite, war unzweifelhaft Nickel nachweisbar, in den übrigen drei in einem Gramm nicht. Die genannte Probe enthielt keine Spur Kalk. Spuren von Phosphorsäure sind in allen vier Proben enthalten. Das „Wasser" ist direct bestimmt. So wenig die Analysenresultate von Luedecke, Bodewig, Berwerth u. a. ohne der Zuhilfenahme eines Theiles des Wassers zur Bildung von Bi- oder normalen Silicaten führen (es ergibt sich stets ein wechselnder Überschuss an Kieselsäure gegen die gefundenen Basen), so ist das auch hier der Fall. Es wäre also zunächst wichtig, genauere Studien über die Art der Vertheilung des Wassergehaltes durchzuführen. Wie das oben Gesagte und die angeführten Analysenresultate zeigen, ist das Material nicht gleichmässig genug, um diese Arbeit aufzuwenden, da eine endgiltige Lösung der Frage dadurch kaum zu erwarten ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zu 3. Auch hier lassen sich, wie bei 1 die Faserbündel nicht zu feinem Pulver verreiben, sondern geben eine wollige voluminöse Masse von schön lavendelblauer Farbe. Die mikroskopische Untersuchung zeigt einen Gehalt an Carbonaten, ansonst keine Verunreinigungen. Wie bei allen derartigen faserigen Gebilden hält es schwer, die optischen Eigenschaften zu ermitteln. U. d. M. erkennt man, dass selbst durch anhaltendes Reiben in der Achatschale (selbst unter Wasser) die Bündel nur z. Th. in ihre Elemente zerlegt sind, meist hat man noch immer Büschel vor sich. Die Bündel zeigen eine gerade Auslöschung, oder doch so kleine Abweichungen, dass man sie auf Beobachtungsfehler zurückführt. Die einzelnen feinen Nädelchen lassen aber eine Abweichung erkennen, die ungefähr 4° beträgt, was für Glaucophan stimmen würde. Ebenso ist das Mineral im Bunsenbrenner verhältnissmässig leicht zu einem schwarzen Email schmelzbar. Von Säuren wird es schwer angegriffen.

Bekanntlich hat man früher den Krokydolith für die Asbestform des Glaucophan gehalten, nach der Entdeckung des Riebeckit durch A. Sauer[1] aber gesehen, dass er die Asbestform dieses Amphibol ist. Nach den physikalischen Eigenschaften möchte man nicht zweifeln, im vorliegenden Mineral nun den Asbest des Glaucophan gefunden zu haben. Inwieferne dies zutrifft, müsste die chemische Analyse zeigen. Zu diesem Zwecke wurde eine grössere Menge Material verarbeitet, das bei 100°, anhaltend getrocknet, nur 0·05% an Gewicht verlor. Die Steigerung der Temperatur bis 105° bewirkte einen weiteren Verlust von nur 0·01%. Steigert man die Temperatur höher, so nimmt die Gewichtsabnahme nur sehr langsam zu, der Ersatz des abgegangenen Wassers erfolgt an der Luft langsam. Die letzten, allerdings geringen Reste des Wassers gehen erst vor dem Gebläse weg. Unter diesen Umständen wurde bei der zweiten Analyse das Wasser nach der Sipöcz'schen Methode beim Aufschliessen bestimmt. Bei der ersten Analyse erfolgte die Bestimmung der Kohlensäure. Die gefundene Menge dieser ist vom Glühverlust vor dem Gebläse abgezogen, dem Rest die Sauerstoffdifferenz der gefundenen Eisenoxydul- gegen die Oxydmenge hinzugerechnet und, in Klammer, als Wasser angeführt.

[1] Über Riebeckit, ein neues Glied d. Hornblendegruppe. Zeitsch. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XL. 1888, S. 128 u. f.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wie die Analyse I*a* zeigt, war das Material durch eine so grosse Menge Carbonat verunreinigt, wie es die mikroskopische Untersuchung und auch die wollige Beschaffenheit desselben nicht entfernt vermuthen liess. Es sollte eine Behandlung des Materials ursprünglich mit verdünnter kalter Salzsäure vermieden werden, denn obwohl das Mineral von heisser Säure schwer angegriffen wird, so zeigt sich doch sehr bald eine Färbung durch Eisenchlorid. Nach dem Befund in Analyse I*a* schien es doch räthlich mit verdünnter Säure zu extrahiren. Hiebei resultirten 13·05% Kalk, 0·13% Magnesia und 0·24% Eisenoxydul, die zusammen 10·54% Kohlensäure erfordern. Die directe Bestimmung dieser ergab 10·50%, ein Resultat, das wohl mehr ein zufälliges ist; denn abgesehen von der Schwierigkeit, die Kohlensäure hier genau zu bestimmen, ist schon eine so gleichförmige Mengung der voluminösen wolligen Masse kaum zu erreichen, wonach die an sich ungleichmässige Vertheilung des beigemengten Carbonats eine so gleichförmige werden sollte, dass in den verschiedenen Proben der Gesammtmenge eine solche Übereinstimmung herrschen könnte. Das mit verdünnter kalter Salzsäure extrahirte und gut ausgewaschene Material wurde neuerdings bei 100° getrocknet und dann analysirt.

In I*a* ist das Resultat der Analyse des rohen Materials gegeben, unter I*b* ist die Umrechnung auf 100 Theile durchgeführt, nachdem die Carbonate abgezogen, dem verbleibenden Rest die oben erwähnte Sauerstoffdifferenz hinzuaddirt sind. Unter II folgt das Resultat der Analyse des mit kalter verdünnter Salzsäure ausgezogenen Materials.

	I.		II.	
	a	*b*	Gefunden.	In 100 Theilen
Kieselsäure	42·00%	54·78%	55·06%	55·03%
Thonerde	0·56 „	0·73 „	0·49 „	0·49 „
Eisenoxyd	11·69 „	15·25 „	15·48 „	15·47 „
Eisenoxydul	6·07 „	7·60 „	7·40 „	7·39 „
Magnesia	8·92 „	11·47 „	11·49 „	11·48 „
Kalk	13·65 „	0·78 „	0·98 „	0·98 „
Natron	4·95 „	6·46 „	6·38 „	6·38 „
Kali	0·33 „	0·43 .	0·80 „	0·80 „
Wasser	(1·96)	(2·50)	1·98 „	1·98 „
Glühverlust	11·79 „	—	—	—
	99·96	100·00	100·06	100·09

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aus dem Vergleich der beiden auf 100 überrechneten Analysen ergibt sich eine sehr befriedigende Übereinstimmung, nur der Wassergehalt ist bei I*b* höher, es scheint demnach durch das Glühen im bedeckten Tiegel keine vollständige Oxydation einzutreten und die Zurechnung der ganzen Sauerstoffdifferenz mit 0·67 *g* nicht gerechtfertigt zu sein. Natürlich macht sich eine solche Vermehrung des Wassers am meisten auch bei der Kieselsäure geltend, deren Menge dadurch herabgedrückt wird, da ja hier beinahe der halbe Fehler mit zum Ausdrucke kommt. Die erheblichen Differenzen im Gehalt an Thonerde und an Kali werden wohl am Besten durch Versuchsfehler erklärt, die bei so kleinen Mengen eben unvermeidlich sind.

Wenn man für die gefundenen Basen die zur Bildung von normalen oder Bisilicaten erforderliche Kieselsäuremengen berechnet, so ergibt sich nur nach Einbeziehung des, erst bei hoher Temperatur abgehenden Wassers ein befriedigendes, gute Übereinstimmung zeigendes Resultat. Das Verhältniss der Sesquioxyde zu den Monoxyden und dieser unter sich ist aber kein einfaches, hier complicirter als in andern Glaucophanen, wo es übrigens ohne sehr tolerante Beurtheilung der Zahlen auch nicht in einfachen ganzen Zahlen ausgedrückt werden kann. Sehen wir von den Monoxyden ab, deren gegenseitige willkürliche Vertretung zugegeben werden mag, und betrachten wir nur das der Sesquioxyde. Am auffallendsten ist der geringe Thonerdegehalt und der bedeutende an Eisenoxyd, der aber doch noch nicht ausreicht, um die sonst vorkommende Thonerdemenge zu ersetzen, denn das auf Thonerde umgerechnete Eisenoxyd gibt mit ersterer zusammen nur 10·41% Al_2O_3, während der geringste Thonerdegehalt 12·23% beträgt.[1]

Nach den physikalischen Eigenschaften scheint es nicht zweifelhaft, das Mineral als asbestartige Ausbildung eines Glaucophan zu betrachten. In chemischer Hinsicht liegt eine com-

[1] Analyse des Glaucophan von der Insel Syra nach Schnedermann, Rammelsberg, Handb. d. Mineralchemie II. Aufl., S. 651. Hiebei sind aber 10·91% FeO angegeben. Luedecke hat später gezeigt, dass ein Theil des Eisenoxyduls in Form von Oxyd vorhanden ist. Weitere Analysen von Lasaulx, Bodewig, Berwerth etc. siehe in Öbecke's Zusammenstellung. Zeitsch. d. deutschen geolog. Gesellsch. Bd. 38, 1886, S. 636 und B. 39, 1887, S. 314.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

plicirte Mischung normaler Silicate von Fe_2O_3 wenig Al_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, wenig K_2O und H_2SiO_2 vor. Es wäre also eine Glaucophanvarietät, in der anstatt $Al_2Si_3O_9$ die analoge Eisenverbindung $Fe_2Si_3O_9$ auftritt, ohne sie vollständig zu ersetzen, und durch welche eine gewisse Beziehung zum Riebeckit hergestellt würde.

Ein Analogon findet sich vielleicht in dem Krokydolith von Wakembach, den Delesse analysirte.[1]

Ohne das untersuchte Mineral als eine neue Species aufzustellen, wäre es vielleicht nicht unzweckmässig, diese Varietät des Glaucophan als „Rhodusit" vorläufig in der Literatur zu fixiren.

Von hohem Interesse ist die Thatsache, dass der Glaucophan, welcher in den krystallinischen Schiefergesteinen mehrerer Cykladen eine so hervorragende Rolle spielt, auf Rhodus, allerdings in etwas anderer Form, in den jungen Gebilden des eocänen Flysch wieder zum Vorschein kommt.

---

[1] Nach der von A. Renard und C. Klement in: Sur la composition chimique de la Krokydolite etc. Bullet. Acad. royale de Belgique. 3. Serie, Bd. VIII, 1884, S. 6 abgedruckten Analyse.